

11) Veröffentlichungsnummer:

0 299 168 Δ2

② EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

② Anmeldenummer: 88107997,4

(1) Int. Cl.4: B29C 51/42

- 2 Anmeldetag: 19.05.88
- Priorität: 11.07.87 DE 3723021
- Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.89 Patentblatt 89/03
- Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE
- Anmelder: ALKOR GMBH KUNSTSTOFFE Morgensternstrasse 9 Postfach 71 01 09 D-8000 München 71(DE)
- Erfinder: Landler, Josef
 Schlesstättstrasse 84
 D-8190 Wolfratshausen(DE)
- Vertreter: Seiler, Siegfried Langhansstrasse 6 D-5650 Solingen 11(DE)
- Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen.
- Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffolien, -bahnen oder -platten nach dem Negativtiefziehverfahren, wobei vor oder kurz vor der Thermoverformung auf der Rückseite der Kunststoffolie. -bahn oder -platte eine Oberflächenschicht oder ein Oberflächenschichtbereich auf eine Temperatur durch gesteuertes Heizen und/oder gesteuertes Abkühlen gehalten oder eingestellt wird, die um mehr als 5 °C, vorzugsweise um mehr als 10 °C, niedriger ist als die Temperatur auf der der Negativtiefziehform zugewandten Fläche, während auf der, der Negativtiefziehform zugewandten Fläche der Oberflächenschichtbereich sowie ggf. ein unter dieser Oberflächenschicht tiefer gelegener Schichtbereich auf eine höhere Temperatur in der Nähe oder doberhalb des Schmelzbereiches, Schmelzpunktes oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches (bis 260 °C) eingestellt e oder aufgeheizt wird. Die dazu verwendete Vorrichtung besteht aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrich-

Xerox Copy Centre

Ntung und dgl.

2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, wober die Kunststoffolie, Kunststoffbahn oder Kunststoffplatte in mindestens einer Vorwärmund oder Aufheizstation vorgewärmt und oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches aufgeheizt, durch einen Spann- oder Abdichtungsrahmen gespannt, vorzugsweise durch Vorblasen. Stützluft oder Stützgas gehalten, nachfolgend durch Erhöhung des Blasdruckes, durch Anlegen eines Unterdruckes und/oder durch einen Stempel zu der Negativtiefziehform hin gewölbt und durch einen Stempel vorgeformt wird, vorzugsweise durch einen Stempel zwischengeformt wird, daß danach die Vorderseite der Kunststoffolie, bahn oder -platte in die Negativtiefziehform gelangt, in der Negativtiefziehform die endgültige Formgestaltung und die Narbgebung und oder Oberflächendekoration durch Thermoverformung durchgeführt wird, vorzugsweise unter Verwendung einer Temperaturdifferenz von mehr als 50 °C, vorzugsweise mehr als 100 °C, zwischen der Kunststoffolie. -bahn oder -platte und Negativtiefziehform thermoverformt und nachfolgend in der Negativtiefziehform abgekühlt wird, wobei insbesondere durch verbesserte Verfahrensmaßnahmen und oder durch verbesserte Gestaltung der Vorrichtung zum Negativtiefziehen technische Vorteile gegenüber dem Verfahren und der Vorrichtung gemäß Hauptpatent (Patentanmeldung P 37 14 365 4) erzielt werden sollen.

Erfindungsgemäß wurde festgestellt, daß diesen Zielen und Aufgaben ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren gerecht wird, wobei die Kunststoffolie. Kunststoffbahn oder Kunststoffplatte in mindestens einer Vorwärmund oder Aufheizstation vorgewärmt und/oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches aufgeheizt, durch einen Spann- oder Abdichtungsrahmen gespannt, vorzugsweise durch Vorblasen, Stützluft oder Stützgas gehalten, nachfolgend durch Erhöhung des Blasdruckes, durch Anlegen eines Unterdruckes und oder durch einen Stempel zu der Negativtiefziehform hin gewölbt und durch einen Stempel vorgeformt wird, vorzugsweise durch einen Stempel zwischengeformt wird, daß danach die Vorderseite der Kunststofolie, bahn oder -platte in die Negativfiefziehform gelangt, in der Negativtiefziehform die endgültige Formgestaltung und die Narbgebung und oder Oberflächendekoration durch Thermoverformung durchgeführt wird, vorzugsweise unter Verwendung

einer Temperaturgifferenz von mehr als 50 °C. vorzugsweise mehr als 100 °C. zwischen der Kunststoffolie, -bann oder -clatte und Nenativtiefziehform thermoverformt und nachfolgend in der Negativtiefziehform abgekühlt wird. Gemäß der Erfindung wird vor oder kurz vor der Thermoverlormung auf der Rückseite der Kunststoffolie kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatte eine Oberflächenschicht oder ein Oberflächenschichtbereich auf eine Temperatur durch gesteuertes Heizen und oder gesteuertes Abkühlen gehalten oder eingestellt, die um mehr als 5 °C. vorzugsweise um mehr als 10 °C, niedriger ist als die Temperatur auf der der Negativtiefziehform zugewandten Folienfläche, während auf der, der Negativtiefziehform zugewandten Seite der Kunststoffclie, kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffdie Oberflächenschicht oder Oberflächenschichtbereich sowie ggf. ein unter dieser Oberflächenschicht tiefer gelegener Schichtbeauf eine (gegenüber der anderen Oberflächenschicht) höhere Temperatur in der Nähe oder oberhalb des Schmelzbereiches. Schmelzpunktes oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches (his 260 °C) eingestellt oder aufgeheizt wird.

Durch diese Verfahrensmaßnahme gelingt es. das Negativtiefziehverfahren zu verbessern. Insbesondere wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren die Dehnfähigkeit und Bruchdehnung der Folie bei dem Verformungsvorgang gehalten bzw. verbessert. Dadurch, daß gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren die Oberflächenschicht oder Oberfläche der Kunststoffolie, -bahn oder -platte auf eine etwas höhere Temperatur als die der Unterseite eingestellt wird und die Verformung im thermoplastischen Bereich oder im wesentlichen im thermoplastischen Bereich erfolgt, wird das Erinnerungsvermögen der verformten Folie weitgehend ausgeschaltet, so daß ein verformter Gegenstand aus der Kunststoffolie, -bahn oder -platte erhalten wird, der fast völlig oder zumindestens weitgehend ohne innere Spannungen ist. Dadurch wird auch ein erheblicher Vorteil gegenüber dem Positivverfahren erzielt, bei dem in er Regel im thermoelastischen Bereich oder in Ausnahmefällen nur in bestimmten Tiefenbereichen der Foliendicke von der Rückseite her im thermoplastischen Bereich Verformungen durchgeführt werden können, ohne daß die Oberflächenstrukturierung der vorher geprägten Folie geschädigt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungstorm des erfindungspemäßen Verährens erfoligt vor dem Anlegen eines Vakuums oder Unterdruckes an die Negatvitefziehlorm undioder an die Kammer, in der die Negatvitefziehlorm angeordnet ist, eine abdichtende Schließung der Formöffnung der Negativitefziehlorm undioder einer um die Negativitefziehlorm undioder einer um die Negativ

tietziehform angeordneten Kammer, vorzugsweise eine luftabschließende Abdichtung der Formöffnung mit dem Stempel oder einer Stempeleilober-fläche und/oder einem Teil der Druckkammer, in der der Stempel angeordnet ist. Nach der abdichtenden Schließung, vorzugsweise nach der luftabdichtenden Schließung, wird ein Unterdruck oder Vakuum an die Negativiteilzeihoform angeleinhorm angeleiphorm

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird kurz Thermoverformung der Stempel (vorzugsweise Positivstempel), der vorzugsweise die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) aufweist, der erhitzten, vorzugsweise eingespannten, vorgespannten oder befestigten Kunststoffolie, kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatte genähert oder ist bzw. sind an oder in der Nähe der Oberfläche derselben zu diesem Zeitpunkt angeordnet. Über die Stempeloberfläche, vorzugsweise poröse Stempeloberfläche, wird danach die Kunststoffolie, kunststoffhaltine Bahn oder Kunststoffplatte angelegt und/oder angesaugt und nimmt dabei die Stempeloberflächenform ganz oder in Teilbereichen an. Unmittelbar danach erfolgt eine abdichtende Schließung der Formöffnung der Negativtiefziehform und/oder an der Druckkammer, in der die Negativtiefziehform angeordnet ist, vorzugsweise eine luftabschließende Abdichtung der Formöffnung mit dem Stempel oder einer Stempelteiloberfläche und/oder einem Teil der Druckkammer, in der der Stempel angeordnet ist. Vor, während oder kurzfristig nach der abdichtenden Schließung wird das von der Stempelseite, -fläche oder vom Stempel her angelegte Vakuum aufgehoben und/oder ein Druck auf die Folienrückseite über den Stempel oder die Stempeloberfläche von 4 x 102 Pa - 4 x 105 Pa, vorzugsweise 1 x 103 Pa - 1,5 x 105 Pa, und/oder von der Negativtiefziehform her ein Unterdruck oder Vakuum unter Ansaugung der Kunststoffolie, kunststoffhaltigen Bahn oder Platte an die Negativtiefziehform ausgeübt. Durch die Anlegung eines Überdruckes, an die Folienrückseite über den Stempel oder über die Stempeloberfläche und/oder durch Anlegung eines Unterdruckes oder Vakuums von der Negativtiefziehform, erfolgt ein "Abblasen" von dem Stempel oder ein "Ansaugen" von der Negativtiefziehform, so daß sich die Kunststoffolie, -bahn oder -platte an die Konturen und Mikrostrukturen der Negativtiefziehform anlegt. Beide Maßnahmen unterstützen sich untereinander und können gleichzeitig oder nachfolgend ablaufen.

Die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte wird bevorzugt durch einen Spannober Abdichtungsrahmen oder Haltevorrichtung gespannt oder gehalten wird, der bzw. die nicht unmittelbar mit der Negaltivliefziehlorm verbunden ist, vorzugsweise in der Druckkammer, einem Tisch oder einer anderen nicht unmitteibar an der Negativtiefziehform befestigten Haltevorrichtung angeordnet ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte durch einen Spann- oder Abdichtungsrahmen oder eine Haltevorrichtung gespannt oder gehalten und auf eine Temperatur mindestens innerhalb des thermoelastischen Bereiches und/oder innerhalb thermoplastischen Bereiches vorgeheizt und/oder aufgeheizt. Dabei wird vorzugsweise die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte zusätzlich mittels Stützgas oder Stützluft und/oder einem in Gegenrichtung angelegten Vakuum gehalten und/oder kurz vor der Thermoverformung durch Gas oder Luft und/oder einen Stempel, vorzugsweise Positivstempel, gehalten oder gestützt, wobei die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte in Richtung der Negativtiefziehform oder der Öffnung der Negativtiefziehform durchgebogen oder verformt wird. Danach wird die Negativtiefziehform in Richtung der Durchbiegung oder Verformung und/oder des Stempels bewegt, vorzugsweise in axialer Richtung bewegt und gleichzeitig oder nachfolgend ein Unterdruck oder Vakuum über dem Stempel und/oder der Druckkammer angelegt. Vor dem Anlegen eines Vakuums oder Unterdruckes an die Negativtiefziehform erfolgt eine abdichtende Schließung der Formöffnung der Negativtiefziehform, vorzugsweise eine luftabschließende Abdichtung der Formöffnung mit dem Stempel oder einer Stempelteilaberfläche und/oder einem Teil der Druckkammer. Nach der abdichtenden Schließung, vorzugsweise nach der luftabdichtenden Schließung wird ein Unterdruck oder Vakuum an die Negativtiefziehform angelegt, wobei die zwischengeformte Kunststoffolie, -bahn oder -platte zur Endformung von dem Stempel weg auf die Negativtiefziehform übertragen wird und nimmt dort die Endform an. Danach wird die durch den Stempel verschlossene Negativtiefziehform geöffnet, indem die Negativtiefziehform und/öder der Stempel zurückbewegt, vorzugsweise in axialer Richtung zurückgefahren.

Die endgültige Formgestaltung (Endformung) und die Narbgebung und/oder Oberllächendekoration der Kunststoffolie, -bahn oder -platte, vorzugsweise mindestens einer Oberflächenschlicht derselben erfolgt, in oder oberhalb des Schmelzpukties), Schmelzbatereich(es), vorzugsweise jedoch im thermoplastischen Bereich, während die Temperatur des Negativitelziehwerkzeuges auf unter 100 °C, vorzugsweise unter 85 °C, eingestellt oder gehalten wird. Als · Negativitelziehwerkzeug wird eine Negativitelziehoffom verwendet wird, die eine poröse. Luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberflächenschicht

Desitzt die eine metall-, metallegierungs-, mikrometal partikelhältige, keramik-metall- und oder keramikmikropartikelhältige und oder fessigkeitserhöhende Zusatzstoffe einhaltende Schicht oder Oberläche mit einer durchschittlichen Partikeldicke unier 150 um, vorzugsweise unter 80 um, aufweist und oder die mindestens eine Formobertlächenschicht besitzt, die aus Kunststoff oder -harz, vorzugsweise Epoxidharz und oder Silikonkautschuk besteht oder diesen bzw. dieses enthält.

Durch die erfindungsgemäße Verfahrensdurchführung ist es möglich, die Temperaturführung des Negativtiefziehwerkzeuges in den Bereich oder in die Nähe des Bereiches der Entformungstemperatur der zu entformenden verformten Kunststoffolie der zur entformenden Gegenstände oder Teile aus Kunststoffolienbahnen oder Kunststoffplatten zu legen. Dadurch ist es auch möglich, das Negativtiefziehwerkzeug auf eine nahezu konstante Temperatur zu halten, wodurch keine wesentlichen Temperaturspannungen im Werkzeug auftreten. Durch die relativ niedrige Temperaturführung des Negativtiefziehwerkzeuges werden aus der Kunststoffolie. -bahn oder -platte eventuell austretende bzw. mitierende Bestandteile nicht oder kaum in den Poren der Negativtiefziehform zersetzt, so daß die Gefahr einer Porenverstopfung der Negativtiefziehform im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens weitgehend reduziert wird. Dadurch wird auch die Taktzeit bzw. die Produktionszeit (für einen Teil) verkürzt, da Aufheiz- und Abkühlvorgänge beim Negativtiefziehwerkzeug weitgehend eingespart werden können.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist bzw. wird der Stempel auf eine Temperatur eingestellt oder temperiert (gekühlt oder aufgeheizt), die zwischen dem oberen Drittel des thermoelastischen Temperaturbereiches der zu verformenden Kunststoffolie, -bahn oder -platte und dem thermoplastischen Bereich derselben liegt, vorzugsweise zwischen dem oberen Viertel des thermoelastischen Temperaturbereiches und der schmelztemperatur oder dem Fließtemperaturbereich oder im Fließtemperaturbereich oder im Kristallitschmelzbereich der zu verformenden Kunststoffolie, -bahn oder -platte liegt, während die Temperatur der Negativtiefziehform auf unter 100 C. vorzugsweise unter 85 °C, eingestellt wird.

Durch die erfindungsgemäße Temperaturführung des Stempels sowie durch die Einschaltung
einer Zwischenverformung mittels des Stempels,
der teilweise oder ganz den Konturen oder Formgestaltungen des Negativitelziehwerkzeuges (in
Positivform) entspricht, wird eine bessere oder
günstigere Dickenverteilung der biefgezogenen
Kunststoffolie. -bahn oder -platte bzw. den daraus
hergestellten Formteilen oder (Gegenständen erzeit). Das erfindungsgemäße Vorfahren und die er-

findungsgemäße Voruentung ermöglicht eine Kombination der Vorteile des Positivitiefziehverfahrens wie auch des Negativitefziehverfahrens. Durch die Kombination der genannten Verfahrensmerkmale und das zeitliche Ineinandergreifen der Vorgänge des Positivformens und des Negativverformens wird eine bessere Dickenverteilung auch an den Übergangsstellen der hergestellen Gegenstände bzw. Formteile ermöglicht.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsorm beträgt der Abstand der Stempellormoberfläche von der Formoberfläche des Negativitetzienwerkzeuges 2 - 50 mm. vorzugsweise 3 - 15 mm. in der Schließstellung (bei der Endformung) und oder in der Schließstellung (bei der Endformung) weist die Stempelformoberfläche von der Rückseite der Folie einen Abstand von mehr als 500 um. vorzugsweise mehr als 1.5 um. auf.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie gegebenenfalls einer Temperiervorrichtung ausgestattet ist, insbesondere gemäß Hauptpatent (Patentanmeldung P 37 14 365.4). Die Negativtiefziehlorm besitzt gemäß der Erfindung eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige oder gasdurchlässige Formoberfläche, die eine metall-, metallegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und oder keramikmikrometalloartikelhaltige und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metalloartikeldicke unter 150 um, vorzugsweise unter 60 um, aufweist. Diese Formoberflächenschicht. enthält mindestens zwei unterschiedliche Metalle und oder mindestens ein Metall und mindestens einen festigkeitserhöhenden Zusatzstoff (in feinteiliger Form), die unterschiedliche Komgröße und/oder Konturen aufweisen, sowie mindestens ein Bindemittel. Die Negativtiefziehform besteht aus mindestens zwei unterschiedlichen Schichten. vorzugsweise mehr als zwei unterschiedlichen Schichten, und die darin enthaltenen Metallpartikel und oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe besitzen gegenüber der anderen Schicht unterschiedliche Teilchengrößen und oder schiedliche Zusammensetzungen.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform besteht die Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststofffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung Druckunterschiedes. vorzuasweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie vorzugsweise mit einer Temperier vorrichtung ausgestattet ist. Die Negativtiefziehform eine mit Löchern versehene oder poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse, luftdurchlässige Formoberflächenschicht, die aus einem, bei den verwendeten Verfahrenstemperaturen temperaturbeständigen Kunststoff oder Kunstharz, vorzugsweise einem temperaturbeständigen Epoxidharz und/oder einem temperaturbeständigen Siliconkautschuk oder Silikongummi. besteht oder dieses enthält oder diesen temperaturbeständigen Kunststoff Motallund Metallegierung-, Mikrometallpartikel, Keramik-metall und/oder Keramikmikrometallpartikel und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 150 um. vorzugsweise unter 60 µm, enthält.

Der Stempel weist nach einer bevorzugten Ausführungsform auf einer Oberflächenschicht Löcher, Poren oder Ausnehmungen, vorzugsweise Bohrlöcher, auf, wobei die Oberflächenschicht aus einem (bei den angewendeten Verfahrenstemperaturen) temperaturbeständigen Kunstharz oder Kunststoff, vorzugsweise füllstoff-, metallpartikel-, glasfasern- und/oder glasfasermattenhaltigen Kunstharz und/oder aus Metall besteht. Unter der Oberflächenschicht ist mindestens eine weitere poröse und/oder luftdurchlässige Zwischenschicht und/oder in oder an der Oberflächenschicht eine Temperier- und/oder Heizvorrichtung, vorzugsweise in Form von Leitungen oder Leitungssystemen, Kanälen und/oder Heizdrähten, angeordnet. Unter der Rückseite der Zwischenschicht oder an der Rückseite der Zwischenschicht befindet sich mindestens eine luftundurchlässige Schicht und/oder eine luftabgedichtete bzw. luftabdichtbare Kammer, eine Vakuumvorrichtung und/oder Abblasvorrichtung.

Unter der ersten luftdurchlässigen Oberschicht sind eine oder mehrere weitere Schichten mit Fülisteft und/oder inem temperaturbeständigen Bindemittel, Kunststoff oder Kunstharz, ovrzugsweise Epoxidharz und/oder Silikonkautschuk, angeordnet. Die durchschnittliche Teilchengröße in diesen darunterliegenden Schicht ein ist größer als die der ersten Schicht, jedoch kleiner als 800 µm. vorzugsweise kleiner als 500 mm. undoder deren Porenoulumen ist gegenüber

dem Porenvolumen der Oberflächenschicht vergrößert und/oder es befinden sich in diesen Schichten auch Fasern und/oder Nadeln oder nadelähnliche Formen oder Strukturen, vorzugsweise Aluminiumnadeln, Kohlefasern und/oder Glasfasern.

Nach einer bevorzugten Ausführungstorm besteht der festigkeitserhöhende Zusatzsioff ganz oder teilweise äus einem Zusatzstoft, der eine Härte über 4 (gemessen nach der Mohsschen Härteskala), vorzugsweise über 5 aufweist oder das Zusatzstoftgemisch enitält diesen harten Zusatzstoff im Gemisch mit anderen Zusatzstoffen, Fasem und/oder Metalloarfiken

Der Zusatzstoff besteht nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform aus einem Metallcarbid, vorzugsweise Schwermetallcarbid undroder Metalloxid (Aluminiumoxid undroder Schwermetalloxide), oder enthält dieses im Gemisch mit anderen Zusatzstoffen, Füllstoffen, Fasern und/oder Metalloartikelin.

Das feinteilige oder feinstleilige Metallpulver besteht nach einer bevorzugten Ausführungsform aus mindestens einem Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium und/oder mindestens einem Schwermetall, vorzugsweise rostfreiem Stahl, oder enthält eines oder mehrerer dieser Metalle oder Metallegierungsbestandteile

Die Metallpartikel oder Metallteilchen und/oder die Füllstoffe sind in mindestens einer Schicht mit einem Kunstharz oder Bindemittel, vorzugsweise mit einem Epoxidharz, gecoatet oder überzogen (bzw. darin eingebettet).

Gemåß der Erlindung weist die erste, an der Kunststofformoberfläche angenzende Metall-Mikrometall- undioder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthaltende Schicht eine Schichtdicke von 1 bis 15 mm, vorzugsweise 2 bis 5 mm, auf und enthält (bezogen auf 100 Gew.-Teile Metallpartikel undoder Zusatzstoffe) zu mehr als 60 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 80 Gew.-%, feinteilige Metallpartikel mit einer durchschnittlichen Metallpartikeldicke unter 60 µm, die zusätzlich mit einem Harz überzogen sind sowie ggf. einen geringen Anteil anorganischer, organischer Fasen oder Kohlenstoffasern enthalten und als Restbestandteil festlickeitserhöhende Zusatzstoffe.

Die unter der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht weist eine durchschnittliche Metall-partikeldicke von 70 bis 90 µm auf und besteht zu mehr als 30 Gew. %, vorzugsweise mehr als 40 Gew. %, aus einem Aluminiumpulver und/oder aus nadelähnlichem Aluminium und/oder anderen festrigkeitserhöhenden Zusatzstoffen, das bzw. die mit einem Kunstharz oder Bindemittel, vorzugsweise Epoxidharz, überzogen ist bzw. sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform enthält diese erste und/oder zweite Schicht 0,001 bis 8 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 6 Gew.-%, anorganische und oder organische Fasern und oder nadelähnliche Teilchen.

Nach der ersten und oder zweiten Oberschicht sind nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform mindestens eine dritte, vierre oder weitere Schicht angeordnet, die eine größere durchschnittlicher Teilichengröße aufweisen als die der ersten bzw. zweiten Schicht, und deren durchschnittlicher Teilichendurchmesser somit in den nach der Oberschicht angeordneten Schichten zurnmmt, vorzugsweise kontinuierlich zunimmt und oder das freie Porenvolumen in den nach der Oberschicht (der Formoberfläche der Negativitefziehlorm angeordneten Schichten vergrößert ist, vorzugsweise kontinuierlich vergrößert ist,

Die dritte und oder vierte Schicht(en) enthält zu mehr als 25 Gew.-%, vorzugsweise zu mehr als 45 Gew.-%, anorganische Fasern und oder Kohlenstofffasern.

Vor der ersten metallpulverhaltigen Schicht ist bevorzugt eine metallpulverfreie oder metallpulverarme und oder flexible und oder wachshaltige bzw. wachsartige sehr dünne Oberflächenschicht und oder Trennschicht angeordnet.

Die letzte oder n-te, die Formtrennebene begrenzende Schicht ist nach einer bevorzugten Ausführungsform eine nichtporöse abdichtende Schicht.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die Negativtietzienform und der Stempel in axialer Richtung beweglich angeordnet. Sie stehen mit einer Bewegungs vorrichtung und oder einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Unter- und oder Überdruckes in Verbindung. Die Negativtiefziehform und oder der Stempel enthält ein Temperiersystem oder eine Temperiervorrichtung oder steht mit dieser in Verbindung. Der Stempel weist in Positivform zu mehr als 50 % der Formoberfläche, vorzugsweise mehr als 65 % der Formoberfläche, die Form. Formteilbereiche oder Konturen der Negativtietzerhform auf.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind der Negativiteizeihorm eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet, deren Öffungen und oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtietziehform gerichtet sind.

Gemäß einer bevorzuglen Ausführungsform der Erfindung wird die in die Negativiterfziehform eingebrachte Kunststoffbahn durch die strukturierte, poröse und luftdurchlässige Oberfläche des Negativiteriziehwerkzeuges in der Oberfläche bzw. auf der Oberflächenschicht während der Thermoverformung strukturiert und oder genarbt und nachfolgend oder gleichzeitig von der (nicht mit der Negativiteriziehlorm in Kontakt oder Verbindung stehen-den) Rückseits der Kunststoffbahn her ein Behanden

lungsmittel auf die Kunststoffbahn aufgebracht

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Behandlungsmittel eine Kühlflüssigkeit oder ein kaltes Gas, das die in der Negativilefzienform befindliche Kunststoffbahn auf die Entformungstemperatur oder in die Nähe der Entfor mungstemperatur abkühlt oder schockkühlt. Dadurch gelingt es die erzielten Narben und Strukturen auch im Mikrobereich zu erhalten, bei der Entformung in ihrer Form kaum zu beeinträchtigen, kürzere Arbeitstakte zu erzielen und unter anderem auch verformte Gegenstände oder Formteile mit verbesserten Eigenschaften zu erhalten.

Nach einer weiteren Ausführungsform wird als Behandlungsmittel ein Haftvermittler, vorzugsweise eine Haftvermittlerflüssigkeit oder eine einen Haftvermittler enthaltende Flüssigkeit, ein Klebstoff, eine im Sprühverfahren aufzubringende Kunststoffschicht und/oder eine Sperrschicht, vorzugsweise eine als Flüssigkeit oder als Flüssigkeitsgemisch aufzubringende Sperrschicht, verwendet. Als Sperrschicht werden bevorzugt kunststoffhaltige Flüssigkeiten eingesetzt, vorzugsweise Flüssigkeiten mit mindestens einem Polyacryl-, Polymethacrylsäureester, unvernetztem oder vernetztem Polyurethan, Vinylchloridhomo-, -copolymerisat. pfropfpolymerisat, vorzugsweise Vinylchloridcopolymerisat mit Polyvinylacetat oder Polyvinylbutyral. Vinylidenhalogenidhomo- oder -copolymerisat, vorzugsweise Vinylidenchlorid oder Polyvinylidenfluorid; Olefincopolymerisat, Polyamid, kautschukartigen Terpolymerisat aus Ethylen, Propylen und einem Dien (EPDM), kautschukartigen Ethylen-Propylen-Mischpolymerisat (EPM), chloriertem Polyethylen, Polyacrylnitril oder aus einem Fluorpolymeren, vorzugsweise Polytetrafluorethylen, mindestens einem Lösungs- und/oder Verdünnungsmittel und oder Emulgator und/oder Netzmittel und/oder Weichmacher, sowie gegebenenfalls Zusatz- und/oder Verarbeitungshilfsmittel.

Die Sperrschicht verhindert u.a., daß ungünstige Wechselwirkungen zwischen den Bestandteilen des Schaumes oder der Hinterschäumung (z.B. Polyurethanschaum) und der Kunststoffbahn auftreten

Die Sperrschicht wird in einer Dicke von 1 um bis 400 um. vorzugsweise 5 bis 350 um, aufgetragen. Dabei wird die Sperrschicht in Form einer Verdünnungsmittel enthaltenden Dispersion oder Lösung aufgetragen, die vorzugsweise organischchemische kunststofflösende oder anquellende Lösungsmittel und/oder Weichmacher und/oder Wasser als Verdünnungsmittel enthält oder daraus entsteht. Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden auch diese Flüssigkeiten (Haftvermitter für Klebschicht und oder für Sperrschicht) mit zur Ab-

kühlung der in der Negativtiefziehform befindlichen verformten Kunststoffbahn benutzt.

Als Haftvermittler werden die an sich für die jeweils eingesetzten Kunststoffe bekannten Haftvermittler verwendet, vorzugsweise Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat, Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, wobei auch in diesen Fällen Lösungen, Dispersionen oder ähnliche Füssigkeiten zum Aufbringen der Haftvermitter eingesetzt werden, die gegebenenfalls Lösungsoder Verdünnungsmittel, Weichmacher und andere Zusatzmittel enthalten.

Das flüssige Behandlungsmittel wird auf die Rückseite der in der Negativitefziehform befindlichen thermoverformten Kunststoffbahnen unter Sprühen, Fluten undoder Spritzen oder ähnlichen Aufbringverfahren von Flüssigkeiten aufgebracht. Das nicht von der Kunst stoffbahn aufgenommene Behandlungsmittel wird aufgefangen und welterverwendet, vorzugsweise im Kreislauf geführt. Dadurch geligt es, das Behandlungsmittel ohne Verluste oder ohne wesentliche Verluste aufzubringen.

Als Kunststoffbahn werden nach einer bevorzugten Ausführungsform dünne Folien mit einer Dicke von 100 bis 2500 µm, vorzugsweise 200 bis 1500 µm, und/oder Folien mit einer Shore-D-Härte von 20 bis 60, vorzugsweise 25 bis 40, unter Narbundreder Dekorgebung im Negativtiefziehverfahren verformt. Die Kunststoffolien werden bevorzugt mit einem wärmestabilen Schaum, vorzugsweise Polyolefin (insbesondere Polypropylenschaum) oder einem mit einem Polyurethanschaum, mit einer Schaumschichtdicke von 0,5 bis 10 mm, vorzugsweise 1.5 bis 5 mm, laminiert oder versehen, bevor sie in der Negativtiefziehform dreidimensional verformt und die Folienoberfläche genarbt und/oder oberflächenstrukturiert werden, wobei gegebenenfalls die Schaumschicht mit einem Träger oder einer Trägerschicht hinterlegt wird. Der Träger wird nach einer Ausführungsform vorzugsweise vorgeformt, lagegenau ausgerichtet und mit dem Schaum und/oder der verformten Kunststoffolienbahn verbunden.

Die Kunststoffbahn wird nach der dreidimensionalen Verformung, Narbung und/oder Oberlächenstrukturierung in dem Werkzeug nach oder während der Abkühlung entweder in der Form selbst oder in einem getennten Arbeitgang und/oder in einer anderen Form mit einem welchen bis mittelharten Schaum, vorzugsweise Polyurethanschaum hinterschäumt, nachdem ein Behandlungsmittel auf die Rückseite der Kunststoffbahn aufge bracht worden ist. Gegebenenfalls bei der Hinterschäumung oder zuvor wird zusätzlich ein Träger oder eine Trägerschicht eingelegt. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die verformte Kunststoffbahn vor der Hinterschäumung mit einer Sperr-Haft- und/oder Klebstoffschicht oder zusätzlichen Kunststoffschicht versehen.

Im Unterschied zu dem Positivtiefziehverfahren kann das erfindungsgemäße Verfahren verschiedene Muster des Urmodels wiedergeben, so z.B. zwei oder mehrere Arten von Narben, Ziernähten, Buchstaben, Designs, Knöpfe und/oder Holznarben oder andere Strukturierungen. Die verwendbaren Kunststoffbänder, -folien oder -platten bestehen aus an sich bekannten Kunststoffen, vorzugsweise aus geschäumtem Kunstleder, PVC-Schaum Polyolefinschaumlaminaten oder schäumten Kunstleder oder sind nicht geschäumte Folien, Bänder oder Platten, die im allgemeinen kurz zusammengefaßt Kunststoffbahnen im Rahmen der vorliegenden Anmeldung genannt werden. Sie werden direkt oder in einem weiteren Ar-

Sie werden direkt oder in einem weiteren Afbeitsgang mit einem steifen Träger hinterlegt, wodurch Produkte mit weichem Griff und genauen Wiedergaben von Oberflächenstrukturen erreicht werden.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens gelingt es verschiedenfarbige Materialien zu verformen, z.B. Kunststoffbahnen mit Wolkendruckdesign und dal.

Der Zeitaufwand für die Formhersteller ist kürzer gegenüber dem Verfahren "Slush-Moulding" und wird bei der Thermoverformung im Arbeitstakt durch das erfin dungsgemäß verwendete Behandlungsmittel noch weiter abgekürzt.

In dem Negativtiefziehverfahren werden bevorzugt Kunststoffolien, kunststoffhaltige Bahnen, Kunststoffbahnen oder Kunststoffplatten verformt, die aus Kunststoff, einer Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung und bezogen auf 100 Gew.-Teile Kunststoff, Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung 0,01 bis 15 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,1 bis 6 Gew.-Teile, Verarbeitungshilfsmittel, sowie gegebenenfalls zusätzlich Füllstoffe, Farbpigmente, Farbstoffe oder Stabilisierungsmittel, Flammschutzmittel, Weichmacher oder anderen Zusatzstoffen bestehen oder diese enthalten, Insbesondere werden nach einer bevorzugten Ausführungsform im Negativtiefziehverfahren emissionsarme Kunststoffbahnen (Kunststoffblien, Kunststoffbahnen, kunststoffhaltige Bahnen oder Kunststoffplatten) verformt, wobei der Gesamtgehalt der bei der Verformungstemperatur und Verformungszeit flüchtigen Bestandteile kleiner als 3 Gew.-%, vorzugsweise kleiner als 2 Gew.-%, ist.

Durch diese Ausführungsform wird sichergestellt, daß die poröse, vorzugsweise mikropröse Negalivitiefziehtorm auch funktionsfähig bleibt und eine nicht gewünschte Verstopfung der Mikroporen weitgehend vermieden wird.

Der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung der emmissionsarmen Kunststeffbannen (kunststoffolien oder Kunststoffplatten), besteht aus Vinylchlordnomen- oder -copolymensat, vorzugsweise in Kombination mit einer plastifizierenden und oder elastomermodifizierten Thermoplasten: aus einem Olefinhomo- und oder -copolymensat, chlorierten Polyethylen. Ethylen-Propylen-Copolymensat (EPDM), Ethylen-Propylen-Dien-Polymerisat (EPDM), thermoplastischen Polyester, thermoplastischen Polyurethan, kauten Schukartige Polyesterurethan und oder Polyvinylidenfluorid, oder enthält einen dieser Kunststoffe als Bestandfell.

Der Kunststoff, die Kunststoffmischung oder Kunststofflegierung besteht Vinylchloridhomo- oder -copolymerisat und einem plastifizierenden und/oder elastomer modifizierten Thermoplasten, Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat, vorzugsweise mit einem Acetatgehalt von größer als 60 Gew.-%, Ethylenvinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat (Elvaloy), einen thermoplastischen Kautschuk, vorzugsweise Ethylen-Propylen-Copolymerisat (EPM) und/oder Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymerisat (EPDM), einen Kautschuk auf der Basis von Styroloolymerisat oder Styrolblockpolychloriertem Polyethylen, merisaten, ein thermoplastisches Polyurethan, ein thermopolastisches Polyesterharz, Olefinelastomer, Acrylatund/oder Methacrylathomocoofropipolymerisate. Nitrilkautschuk. Methylbutadien-Styrolpolymerisat-(MBS) gegebenenfalls anderen Modifizierungsmitteln, vorzugsweise Styrol-Acrylnitril-Copolymerisate (SAN), Acrylnitril-Butadienharz (NBA), Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS), ASA, AEN, ABS und MABS (Butadien-Styrolmaleinsäureterpolymerisat). schungen mit Adipatcarbonmischestern und/oder aliphatische oder aromatische Carbonsäureester. vorzugsweise Trimilithsäureester, Adipate oder enthält ein oder mehrere dieser Bestandteile.

Zeichnungsbeschreibung

In den Figuren 1 bis 3 sind Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vornchtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt.

In Fig. 1 ist unter Ziffer 1 die Oberstempelplate mit der porösen. luftdurchlässigen Negativitefziehform (2), die mehrere Schichten aufweist, schematisch dargestellt. Unterhalb der Negativitefziehform (2) sind die Heitzvorrichtungen (3) (Oberund Unterheizung) angeordnet, die nach einer Ausführungsform auch verschiebbar, insbesondere seitlich verschiebbar ausgebildet sind.

Unter Ziffer 4 ist der Unterstempel bzw. die Unterstempelplatte, wiedergegeben, wobei die Stempeloberfläche, vorzugsweise Positivstempel vorzugsweisweise die Form oder Formteilbereiche

der Negativitelziehform (in Postivform) aufweist Eine derartige vereinfachte Stempelform als Positivwerkzeug (5) ist in der Zeichnung schematisch dargestellt. Die Vorrichtung enthält nach einer obvorzugten Ausführungsform eine Druckkammer (6 die insbesondere Verfahrensvorteile bringt, wenn Stützluft beim Heizen und oder Vorblasen und oder ein Vakuum angelett wird.

Unter Ziffer 12 sind schematisch Folien oder Folienabschnitte und unter Zilfer 13 eine abzuwickelnde Kunststoffolie oder Kunststoffc'ienbahn dargestellt, die der Thermoverformung im Negativtiefziehwerkzeug unterworten werden sollen. Diese werden vor der Einführung in die Negativtiefziehform einer Vorheizung durch die Vorheizvorrichtung (11) unterworfen. Nach dem Durch gang und der Verformung in der Negativtiefziehform gelangen die geformten Folien, Platten und dgl. zu einem Kühlund oder Abnahmetisch (7), der vorzugsweise mit Sprühduschen und/oder einem oder mehreren Hilfsstempeln versehen ist. Durch Sprühduschen (8) kann eine rasche Abkühlung der verformten Platte erfolgen. Der mitverwendete Hilfsstempel oder die Hilfsstempel dienen dazu, die erhaltene Form unmittelbar nach der Herausnahme der verformten Folie oder Platte aus der Negativtiefziehform abzustützen. Sie können nach einer Ausführungsform hydraulisch gesteuert werden.

Unter Ziffer 10 ist schematisch die thermoverformte Kunststoffplatte oder Kunststoffbahn dargestellt. Die unterhalb der Vorrichtung angeordnete Zeichnung gibt schematisch die einzelnen Verfahrensschritte wieder.

In Fig. 2 ist schematisch ein Schnitt durch die Negativtiefziehform dargestellt. Auf der mikroporösen luftdurchlässigen Formoberflächenschicht, die eine metall-, metallegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, kermamik-metall- und oder keramikmikrometalfpartikelhaltige und oder feinstteilige Füllstoffe enthaltende Schicht (21) aufweist, ist eine Oberflächenschicht nach einer vorzugsweisen Ausführungsform angeordnet, die nicht metallpulverhaltig ist und eine wachshaltige bzw. wachsartige Schicht und oder Trennschicht darstellt. Unter der Oberschicht (21) sind mehrere Schichten (22) (23) angeordnet, deren durchschnittlicher Teilchendurchmesser und/oder in denen das freie Porenvolumen größer ist als in der Oberschicht (21). Die unterste Schicht (24) oder die untersten Schichten (24) sind nicht luftdurchlässig und/oder nicht perös und bestehen aus Kunstharz oder einem anderen Bindemittel sowie ggf. Zusatzstoffen, so daß die Schicht (24) eine Dichte darstellt, die auch die Anlegung eines Überdruckes und oder Unterdruckes ermöglicht.

Die Negativtiefziehlorm enthält weiterhin eine Vorrichtung zur Anlegung eines Vakuums (17) undroder eines Überdruckes (17) oder steht mit diesen Vorrichtungen in Verbindung. Die Negativtiefziehlorm ist vorzugsweise durch eine feste Platte (19) begrenzt, die ein Stützsystem (20) enthalten

In Fig. 3 sind Arbeitsschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt. Bei der Arbeitsstufe a) erfolgt eine Beheizung der eingespannten Folienbahn mittels Stützluft, Kurz vor der Thermoverformung bzw. vor der Thermoverformung nähert sich der Stempel, vorzugsweise Positivstempel, der die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform in Positivform aufweist, der erhitzten, eingespannten oder befestigten Kunststoffolie, wobei der Stempel in Pfeilrichtung nach oben bewegt wird. Durch Erhöhung des Gasdruckes wird in der Arbeitsstufe b) die Kunststoffolie in Richtung der Formöffnung der Negativtiefziehform durchgebogen. Im Arbeitsschritt c) bewegt sich die Negativtiefziehlorm auf die in Richtung der Negativtiefziehform vorbewegte Stempeloberfläche zu ohne die Kunststoffolie zunächst zu berühren, wobei der Stempel die eingespannte Folie zunächst verformt. Damit die Kunststoffolie die mikroporösen Strukturen der Stempeloberfläche oder Stempelteiloberfläche annimmt, wird ein Unterdruck an den Stempel angelegt, so daß die Kunststoffolie in die mikroporöse Strukturen eingesaugt wird und diese Formoberflächen und Mikrostrukturen annimmt. Im Arbeitsschritt d) hat sich die Formöffnung der Negativtiefziehform weiter der Stempeloberfläche genähert. Es erfolgt eine abdichtende Schließung an der Negativtiefziehform, vorzugsweise eine luftabschließende Abdichtung der Formöffnung mit dem Stempel oder einer Stempelteiloberfläche und/oder einem Teil der Druckkammer, Während oder kurzfristig nach der abdichtenden Schließung wird das von der Stempelseite, -fläche oder vom Stempel her angelegte Vakuum aufgehoben und vorzugsweise ein geringer Überdruck durch den Stempel hindurch auf die verformte oder zu verformende Kunststoffoberfläche ausgeübt, wobei die gesamte Formoberflächenstruktur vom Negativtiefziehwerkzeug auf die Kunststoffolie übertragen wird. Stufenweise erfolgt nach diesem Arbeitsschritt eine Aufhebung des angelegten Vakuums und/oder Überdruckes der Negativtiefziehform und/oder der Stempel wird zurückbewegt, so daß die hergestellte Kunststofform freigegeben wird, was im Arbeitsschritt e) schematisch dargestellt ist. Zusätzlich kann eine Kühlung mit Sprühduschen oder einer Abstützung mittels eines Hilfsstempels erfolgen bis im Arbeitsschritt f) die Entnahme des Formlinges unter Anlegung eine leichten Druckes an die Negativtiefziehform erfolgen kann.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus Ihermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren (gemäß Hauptpatent, Patentanmeldung P 37 14 365.4), wobei die Kunststoffolie, Kunststoffbahn oder Kunststoffplatte in mindestens einer Vorwärm- und/oder Aufheizstation vorgewärmt und/oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches aufgeheizt, durch einen Spann- oder Abdichtungsrahmen gespannt, vorzugsweise durch Vorblasen, Stützluft oder Stützgas gehalten, nachfolgend durch Erhöhung des Blasdruckes, durch Anlegen eines Unterdruckes und/oder durch einen Stempel zu der Negativtiefziehform hin gewölbt und vorgeformt und vorzugsweise durch einen Stempel zwischengeformt wird, daß danach die Vorderseite der Folie in die Negativtiefziehform gelangt, in der Negativtiefziehform die endgültige Formgestaltung und die Narbgebung und/oder Oberflächendekoration durch Thermoverformung durchgeführt wird, vorzugsweise unter Verwendung einer Temperaturdifferenz

mehr als 50 ° C. vorzugsweise mehr als 100 ° C.

zwischen der Kunststoffolie, -bahn oder -platte und der Negativtiefziehform thermoverformt und nachfolgend in der Negativtiefziehform abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor oder kurz vor der Thermoverformung auf der Rückseite der Kunststoff folie, kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatte eine Oberflächenschicht oder Oberflächenschichtbereich auf eine Temperatur durch gesteuertes Heizen und/oder gesteuertes Abkühlen gehalten oder eingestellt wird, die um mehr als 5 °C, vorzugsweise um mehr als 10 °C, niedriger ist als die Temperatur auf der der Negativtiefziehform zugewandten Folienfläche, während auf der, der Negativtiefziehform zugewandten Seite der Kunststofffolie, kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatte die Oberflächenschicht oder der Oberflächenschichtbereich sowie gof, ein unter dieser Oberflächenschicht tiefer gelegener Schichtbereich auf eine (gegenüber der anderen Oberflächenschicht) höhere Temperatur in der Nähe oder oberhalb des Schmelzbereiches Schmelzpunktes oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches (bis 260 °C) eingestellt oder aufgeheizt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Anlegen eines Vakuums oder Unterdruckes an die Negativiefzleihform und/oder an die Kammer, in der die Negativiefzleihorm angeordnet ist, eine abdichtende Schließung der Formöffnung der Negativiefzleih form und oder einer um die Negativtiefziehform angeordneten Kammer, vorzugsweise eine luttabschließende Abdichtung der Formöffnung mit dem Stempel oder einer Stempelteiloberfläche und oder einem Tail der Druckkammer, in der der Stempel angeordnet ist, erfolgt und nach der abdichtenden Schließung, vorzugsweise nach der luffabdichtenden Schließung, ein Unterdruck oder Väkuum an die Negativiefziehform angelegt wird.

3. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß kurz vor der Thermoverformung der Stempel (vorzugsweise Positivstempel), der vorzugsweise die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) aufweist, sich der erhitzten, vorzugsweise eingespannten, vorgespannten oder befestigten Kunststoffolie, kunststoffhaltigen Bahn oder Kunststoffplatte nähert oder an oder in der Nähe der Rückseite derselben zu diesem Zeitpunkt angeordnet ist bzw. wird, daß über die Stempeloberfläche, vorzugsweise porösen Stempeloberfläche, die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte angelegt und/oder angesaugt wird und dabei die Stempeloberflächenform ganz oder in Teilbereichen annimmt, daß danach an die Negativtiefziehform eine abdichtende Schließung der Formöffnung der Negativtiefziehform und oder an der Druckkammer, in der die Tiefziehform angeordnet ist, vorzugsweise eine luftabschließende Abdichtung der Formöffnung mit dem Stempel oder einer Stempelteiloberfläche und oder einem Teil der Druckkammer, in der der Stempel angeordnet ist, erfolgt, und vor, während oder kurzfristig nach der abdichtenden Schließung das von der Stempelseite, -fläche oder vom Stempel her angelegte Vakuum aufgehoben und oder ein Druck auf die Folienrückseite über den Stempel oder die Stempeloberfläche von

4 x 10² Pa - 4 x 10⁵ Pa, vorzugsweise 1 x 10³ Pa - 1,5 x 10⁵ Pa,

und oder von der Negativtiefziehform her ein Unterdruck oder Vakuum unter Ansaugung der Kunststofffolie, kunststoffhaltigen Bahn oder Platte an die Negativitefziehform ausgeübt wird.

- 4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1- 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststofffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte durch einen Spann- oder Abdichtungsrahmen oder Haltevorrichtung gespannt oder gehalten wird, der bzw. die nicht unmittelbar mit der Negativtefziehform verbunden ist, vorzugsweise in der Druckkammer, einem Tisch oder einer anderen nicht unmittelbar an der Negativtiefziehform befestigten Haltevorrichtung angeordnet ist.
- 5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 • 4. dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststofffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte durch einen Spann- oder Abdichtungsrahmen oder eine Haltevorrichtung gespannt oder

gehalten wird und auf eine Temperatur mindestens innerhalb des thermoelastischen und oder innerhalb des thermoplastischen Bereiches vorgeheizt und oder aufgeheizt wird, daß dabei vorzugsweise die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte zusätzlich mittels Stützgas oder Stützluft und oder einem in Gegenrichtung angelegten Vakuum gehalten wird und oder kurz vor der Thermoverformung durch Gas oder Luft und oder einen Stempel, vorzugsweise Positivstempel, gehalten oder gestützt wird. wobei die Kunststoffolie kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte in Richtung der Negativtiefziehform oder der Öffnung der Negativtiefziehform durchgebogen oder verformt wird, daß danach die Negativtiefziehform in Richtung der Durchbiegung oder Verformung und oder des Stempels bewegt wird, vorzugsweise in axialer Richtung bewegt wird und gleichzeitig oder nachfolgend ein Unterdruck oder Vakuum über dem Stempel und/oder der Druckkammer angelegt wird, daß vor dem Anlegen eines Vakuums oder Unterdruckes an die Negativtiefziehform eine abdichtende Schließung der Formöffnung der Negativtiefziehform, vorzugsweise eine luftabschließende Abdichtung der Formöffnung mit dem Stempel oder einer Stempelteiloberfläche und oder einem Teil der Druckkammer erfolgt und nach der abdichtenden Schließung, vorzugsweise nach der luftabdichtenden Schließung, ein Unterdruck oder Vakuum an die Negativtiefziehform angelegt wird, wobei die zwischengeformte Kunststoffolie, -bahn oder -platte zur Endform von dem Stempel weg auf die Negativtiefziehform übertragen wird und dort die Endformung annimmt, daß danach die durch den Stempel verschlossene Negativtiefziehform geöffnet wird, indem die Negativtiefziehform und oder der Stempel zurückbewegt, vorzugsweise in axialer Richtung zurückgefahren

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1. bis 5. dadurch gekennzeichnet, daß die endgültige Formgestaltung (Endformung) und der Natgebung und oder Oberflächendekoration der Kunstsbiffolie, -bahn oder -platte. vorzugsweise mindestens einer Oberflächenschicht derselben, in oder oberhalb des Schmelzpunkttes), Schmelzbereich(es), vorzugsweise jedoch im thermoplastischen Bereich erfolgt, während die Temperatur des Negativtiefziehwerkzeuges auf

unter 100 °C, vorzugsweise unter 85 °C.

eingestellt oder gehalten wird und als Negativtiefzeihorm verwendet wird, die eine poröse, fulfdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse fulfdurchlässige Formoberflächenschicht besitzt, die eine metall-metallegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramik-metalle und oder keramikmikropartikelhaltige.

tige und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 150 mm, vorzugsweise unter 60 mm, aufweist.

- 7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel auf eine Temperatur eingestellt oder temperiert (gekühlt oder aufgeheizt) ist bzw. wird, die zwischen dem oberen Drittel des thermoelastischen Temperaturbereiches der zu verformenden Kunststoffolie, -bahn oder -platte und dem thermoplastischen Bereich derselben liegt, vorzugsweise zwischen dem oberen Viertel des thermoelastischen Temperaturbereiches und der Kristallitschmelztemperatur oder dem Fließtemperaturbereich oder im Fließtemperaturbereich oder im Kristallitschmelzbereich der zu verformenden Kunststoffolie, -bahn oder -platte liegt, während die Temperatur der Negativtiefziehform auf unter 100 C, vorzugsweise unter 85 °C, eingestellt wird.
- 8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Stempelformoberfläche von der Formoberfläche des Negativtiefziehwerkzeuges
 - 2 50 mm, vorzugsweise
 - 3 · 15 mm.

in der Schließstellung (bei der Endformung) beträgt undoder, daß in der Schließstellung (bei der Endformung) die Stempelformoberfläche von der Rückseile der Folie einen Abstand von

mehr als 500 μm, vorzugsweise mehr als 1,5 μm,

aufweist. 9. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplaten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie vorzugsweise mit einer Temperiervorrichtung ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberflächenschicht besitzt, die eine metall-, metallegierungs-, mikrometallpartikelhaftige, keramik-metall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthal tende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 150 µm, vorzugsweise unter 60 µm. aufweist, daß diese Formoberflächenschicht mindestens zwei unterschiedliche Metalle und/oder mindestens ein Metall und mindestens einen festigkeitserhöhenden Zusatzstoff (in feinteiliger Form), die unterschiedliche Korngrößen undroder Konturen autweisen, sowie mindestens ein Bindermittel enthält, die Negativitelziehtorm aus mindestens zwei unterschiedlichen Schichten, vorzugsweise mehr als zwei unterschiedlichen Schichten, besteht und die darin enthaltenen Metallpartikel und/oder festigkeitserhöhenden Zusatzstoffe gegenüber der anderen Schicht unterschiedliche Teilchengrößen und/oder unterschiedliche Zusammensetzungen besitzen.

10. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, einem Stempel und einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte, wobei die Negativtiefziehlorm mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, sowie vorzugsweise mit einer Temperiervorrichtung ausgestattet ist. dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse, luftdurchlässige Formoberflächenschicht besitzt, die aus einem, bei den verwendeten Verfahrenstemperaturen temperaturbe ständigen Kunststoff oder Kunstharz, vorzugsweise einem temperaturbeständigen Epoxidharz und/oder einem temperaturbeständigen Siliconkautschuk oder Silikongummi, besteht oder dieses enthält oder diesen temperaturbeständigen Kunststoff und Metall-. Metallegierung-, Mikrometallpartikel. Keramik-metall und/oder Keramikmikrometallpartikel und/oder festigkeitserhöhende Zusatzstoffe mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 150 μm, vorzugsweise unter 60 μm, enthält,

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 10. dadurch gekennzeichnet, daß der Stempel auf einer Oberflächenschicht Löcher, Poren oder Ausnehmungen, vorzugsweise Bohrlöcher, aufweist, wobei die Oberflächenschicht aus einem temperaturbeständigen Kunstharz oder Kunststoff, vorzugsweise füllstoff-, metallpartikel-, glasfasern- und/oder glasfasermattenhaltigen Kunstharz und/oder aus Metalf besteht, daß unter der Oberflächenschicht mindestens eine weitere poröse und/oder luftdurchlässige Zwischenschicht und/oder in oder an der Oberflächenschicht eine Temperier- und/oder Heizvorrichtung, vorzugsweise in Form von Leitungen oder Leitungssystemen, Kanälen und/oder Heizdrähten, angeordnet ist, und unter der Rückseite der Zwischenschicht oder an der Rückseite der Zwischenschicht mindestens eine luftundurchlässige Schicht und oder eine luftabgedichtete bzw. luftabdichtbare Kammer, eine Vakuumvorrichtung und oder Abblasvorrichtung angeordnet ist.

- 12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß unter der ersten luftdurchlässigen Oberschicht eine oder mehrere weitere Schichten mit einem festigkeitserhöhenden Zusatzstoff und oder Metallpartikeln und mindestens einem temperaturbeständigen Bindemittel, vorzugsweise Kunststoff oder Kunstharz angeordnet sind, deren durchschnittliche Teilchengröße größer ist als die der ersten Schicht. iedoch kleiner als 800 µm, vorzugsweise kleiner als 500 um, und oder die Fasern und oder Nadeln oder nadelähnlichen Formen oder Strukturen, vorzugsweise Aluminiumnadeln, Kohlefasern und oder Glasfasern, enthalten und oder deren Porenvolugegenüber dem Porenvolumen Oberflächenschicht vergrößert ist.
- 13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 12 dadurch gekennzeichnet, daß der lestigkeitserhöhende Zusatzstoff ganz oder teilweise aus einem Zusatzstoff besteht, der eine Härte über 4 (gemessen nach der Mohsschen Härteskala), vorzugsweise über 5 aufweist oder diesen harten Zusatzstoff im Gemisch mit anderen Zusatzstoffen. Fasen oder Metallipartikeln enthält.
- 14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzstoff aus einem Metalicarbid, vorzugsweise Schwermetallcarbid und.oder Metalloxid (Aluminiumoxid und Schwermetalloxid), besteht oder dieses im Gemisch mit anderen Zusatzstoffen. Fäsern und oder Metallpartikeln vorzugsweise in der ersten Oberflächenschicht enhält.
- 15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das feinteilige oder feinstteilige Metallpulver aus mindestens einem Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminum undvoder mindestens einem Schwermetall, vorzugsweise rostfreiem Stahl, besteht oder eines oder mehrerer dieser Metalle oder Metalleogerungsbestandfeile enthält.
- 16. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallpartikel oder Metallteilchen und/oder die festigkeitserhöhenden Zusatzstoffe in mindestens einer Schicht mit einem Kunstharz oder Bindemittel, vorzugsweise mit einem Epoxidharz gecoatet oder überzogen sind.
- 17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Angriche 9 bis 16. dadurch gekennzeichnet, daß die erste, an der Kunststöffermöberfläche angrenzende Metall-, Mikrometall- und gegebenenfalls festigkeitserhöhende Zusatzstöffe enthaltende Schicht eine Schicht dies Schicht dies Schicht dies Schicht dies Schicht dies Vorn
 - 1 bis 15 mm, vorzugsweise
 - 2 bis 5 mm.

aufweist und (bezogen auf 100 Gew-Teile Metallpartikel und festigkeitserhöhende Zusatzstoffe) zu

mehr als 60 Gew.-%, vorzugsweise

mehr als 80 Gew. *%. (bezogen auf den Gehalt der Metallpartikel. Zusatzstoffe, Fasern und ogl., jedoch ohne Bindemittel oder Kunstharzbindemittel - berechnet als 100 Gew. *%) leinteilige Metallpartikel mit einer durch schnittlichen Metallpartikeldicke unter 60 um enthätt, die zusätzich mit einem Bindemittel oder Harz überzogen sind sowie ggf. einen geringen Anteil anorganischer, organischer oder Kohlenstofsasern und als Restbestandteil festigkeitserhöhende Zusatzstoffe enthalten.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 17. dadurch gekennzeichnet, daß die unter der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht eine durchschnittliche Metallipartikeldicke (ausgenommen Nadeln oder Fasern) von unter 90 um, vorzugsweise unter 70, um aufweist und zu

mehr als 30 Gew.-%, vorzugsweise

mehr als 40 Gew.-%, aus Metallpartikeln, vorzugsweise aus einem Alumninumpulver undroder aus nadelähnlichem Alumnium undroder Zusatzstoffen besteht, das bzw. die mit einem Kunstharz oder Bindemittel, vorzugs-

weise Epoxidharz, überzogen ist bzw. sind. 19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß diese erste und oder zweite Schicht

0.001 bis 8 Gew.-%, vorzugsweise

0.1 bis 6 Gew.-%.

anorganische und oder organische Fasern und/oder nadelähnliche Teilchen enthält.

nadelahnliche feilchen enthatt.
20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß nach der ersten und-oder zweiten Oberschicht mindestens eine dritte, werte oder weitere Schicht angeordnet ist, die eine größere durchschnittliche Teilchengröße aufweist als die der ersten bzw. zweiten Schicht, und deren durchschnittlicher Teilchendurchmesser somit in den unter der Oberschicht angeordneten Schichten zunimmt, vorzugsweise kontinuerich zunimmt und/oder das freie Porenvolumen in den nach der Oberschicht der Formoberfläche der Negativitelziehlorm) angeordneten Schichten vergrößert ist, vorzugsweise kontinuierlich vergrößert ist.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte und/oder vierte Schicht(en)

weniger als 30 Gew.-%, vorzugsweise

wenig rals 25 Gew.-%.

anorganische Fasern, vorzugsweise Glasfasern und/order Kohlenstoffasern (bezogen auf den Gehalt der Metallpartikel). Zusatzstoffe und Fasern berechnet zu 100 Gew.-% - ohne Bindemittel) enthalten.

22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 21. dadurch gekennzeichnet. 24 vor der ersten metallpulverhaltigen Schicht dan metallpulverfreie oder metallpulverarme Oberflächenschicht oder Kunststoffschicht und/oder Trennschicht angeordnet ist.

23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die letzte oder n-te, die Formtrennebene begrenzende Schicht eine nichtporöse abdichtende Schicht ist.

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 23. dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform und der Stempel in axialer Richtung beweglich angeordnet sind, mit einer Bewegungsvorrichtung und/oder einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Unter- und/oder Überdruckes in Verbindung stehen und die Negativitefziehform und/oder der Stempel ein Temperiersystem oder eine Temperiervorrichtung enthält oder mit dieser in Verbindung steht, daß der Stempel in Positivorm zu mehr als 50 % der Formoberfläche, vorzugsweise mehr als 65 % der Formoberfläche, die Form, Formteilbereiche oder Konturen der Negativitefziehform aufweist.

25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 24, dadurch gekennzeichnet, 25d der Negativtiefziehform eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet sind, deren Öffnungen und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Neadtwiefziehform gerichtet sind.

15

25

30

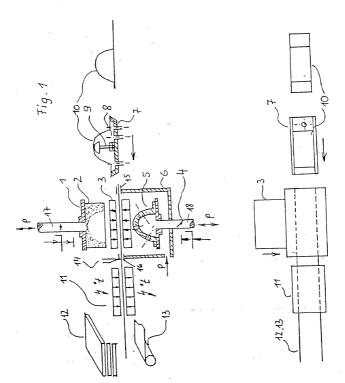
35

40

45 :

50

22 ---



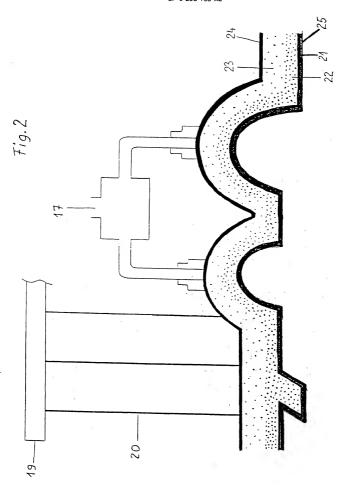
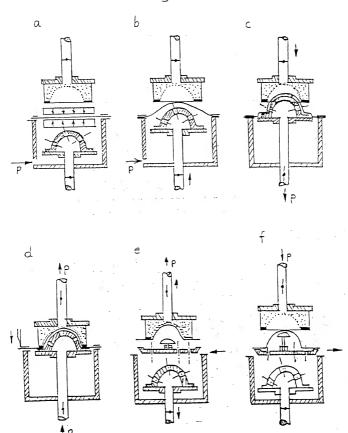


Fig.3





(1) Veröffentlichungsnummer:

0 299 168 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88107997.4

(f) Int. Cl.4: B29C 51/42

(2) Anmeldetag: 19.05.88

Priorität: 11.07.87 DE 3723021

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 18.01.89 Patentblatt 89/03

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Weröffentlichungstag des später veröffentlichten Recherchenberichts: 15.11.89 Patentblatt 89/46 Anmelder: ALKOR GMBH KUNSTSTOFFE
 Morgensternstrasse 9 Postfach 71 01 09
 D-8000 München 71(DE)

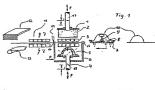
Erfinder: Landler, Josef
 Schiesstättstrasse 84
 D-8190 Wolfratshausen(DE)

Vertreter: Seiler, Siegfried Langhansstrasse 6 D-5650 Solingen 11(DE)

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen (10) oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffolien (12), -bahnen (13) oder -platten nach dem Negaliviteiziehverfahren, wobei vor oder kurz vor der Thermoverformung auf der Rückseite der Kunststoffolie (12), -bahn (13) oder -platte eine Oberflächenschicht oder ein oberflächenschicht bereich auf eine Temperatur durch gesteuertes Heizen und/oder gesteuertes Abkühlen gehalten oder eingestellt wird, die um mehr als 5 °C, vorzugsweise um mehr als 10 °C, niedriger ist als die Temperatur auf der der Negaliviteiziehform zugewandten Fläche, während auf der, der Negaliviteiziehform (2) zugewandten Fläche der Oberflächenschicht tiefer gelegener Schichtbereich auf eine höhere Temperatur in der Nähe oder oberhalb des Schmelzbereit

wandten fall de, der Negatwarzeitenun (2) zugewandten Fläche der Oberflächenschichtbereich sowie ggf. ein unter dieser Oberflächenschicht tiefer
gelegener Schichtbereich auf eine höhere Temperatur
gelegener Schichtbereich auf eine höhere Temperatur
in er Nähe oder oberhalb des Schmelzbereiches, Schmelzpunktes oder auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches (bis 260
C) eingestellt oder aufgeheizt wird. Die dazu verwendete Vorrichtung besteht aus einer Negatwießziehlorm (2), einem Stempel (5) und einer Einspannoder Vorspannvorrichtung und did.





٩

EP 88 10 7997

	EINSCHLÄGIG	E DOKUMENTE				
atcgorie	Kennzeichnung des Dokume der maßgeblic	ents mit Angabe, soweit erforderlich ehen Teile	Be An	trifft spruch	KLASSIFIK ANMELDU	ATION DER
Α	FR-A-2 109 357 (L. * Ansprüche 1,2 *	DOYEN et al.)	1,		B 29 C	51/42
A	DE-C-1 151 367 (E. * Spalte 3, Zeile 1 19; Figuren 1,2 *	C. CUSSLER et al.) 2 - Spalte 4, Zeile	1,2	,4,5		
Α ,	US-A-3 196 488 (J. al.) * Spalte 2, Zeile 6 22; Figur 1 *	JONES-HINTON et 1 - Spalte 3, Zeile	1			
A	DE-B-1 220 998 (BE * Spalte 1, Zeile 5 25; Figur 1 *	BO-PLASTIK GMBH) 2 - Spalte 2, Zeile	1			
A	DE-B-1 132 320 (A. * Spalte 5, Zeile 4 49; Figur 1 *	THIEL) 1 - Spalte 6, Zeile	2,3	,5		
A	GB-A-2 167 014 (H0 * Seite 4, Zeilen 5	NDA GIKEN K.K.) 0-65 *	9			CHIERTE IETE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 121 929 (SI * Ansprüche 1,12 *	NTO KOGIO LTD.)	9		B 29 C	
A	DE-A-1 963 573 (CI * Anspruch 1 *	BA AG)	9			
					-	
Der vo	rliegende Recherchenbericht wurd	de für alle Patentansprüche erstellt				
BF	Recherchenort RLIN	Abschlußdatum der Recherche 10-08-1989		BRUO	Prüfer	
X : von Y : von and A : tech O : nicl	AATEGORIE DER GENANNTEN I besonderer Bedeutung allein betrach besonderer Bedeutung in Verbindung eren Veroffentlichung derselben Kate nologischer Hintergrund hischriftliche Offenbarung schenliteratur	DOKUMENTE T: der Erfind E: älteres Par tet nach dem g mit einer D: in der An; gorie L: aus andert	tentdokument Anmeldedatu neldung ange i Gründen an	liegende , das jedo m veröffe führtes D geführtes	Theorien oder Coch erst am oder ntlicht worden is	=